

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 41 27 341 C 2

21 Aktenzeichen: P 41 27 341.9-16
22 Anmeldetag: 19. 8. 1991
43 Offenlegungstag: 25. 2. 1993
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 3. 2000

51 Int. Cl.⁷: P 0 2
B 29 C 45/17
B 29 C 45/42
B 29 C 45/26
B 29 C 69/00
B 65 G 49/05
B 65 G 47/80
B 65 G 37/02
G 11 B 7/26

DE 41 27 341 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Balzers und Leybold Deutschland Holding AG,
63450 Hanau, DE

72 Erfinder:

Novak, Emmerich, 63179 Obertshausen, DE; Seiler,
Reiner, Dipl.-Ing., 63454 Hanau, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE-AS 12 37 005
DE 39 09 669 A1
DE 37 02 775 A1
DE 34 32 700 A1
DE-OS 15 31 862
DE 78 36 568 U1
DE 36 28 670 U1

US 49 69 790
US 49 38 654
US 47 59 681
US 46 29 053
US 35 52 584

DE-Z: REGER, H.: Bearbeitung und Montage von
Kunststoffteilen mit automatischen, flexiblen
Fertigungseinrichtungen. In: Kunststoffe 75, 1985,
10, S.728-734;

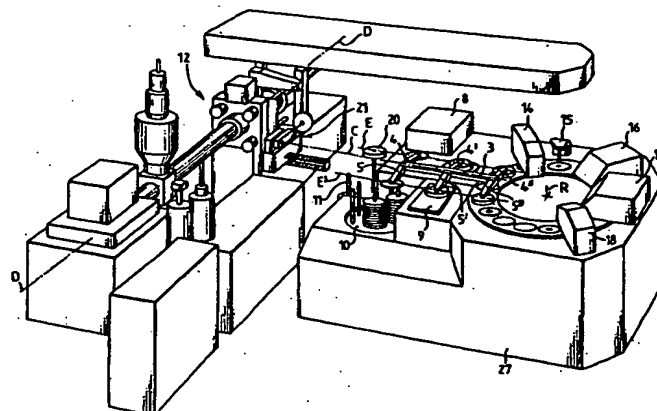
DE-Z: ROHS, H.-G.: Die Automatisierung des Werk-
stückwechsels. In: Industrie-Anzeiger, 1971, Nr.7,
S.129-134;

DE-Z: AHRENS, Harald: Herstellung einer LV-Bild-
platte. In: Funkschau, 21, 1982, s.65-68;

54 Vorrichtung zum selbsttätigen Gießen, Beschichten, Lackieren, Prüfen und Sortieren von Werkstücken

57 Vorrichtung zum selbsttätigen Gießen, Beschichten, Lackieren, Prüfen und Sortieren von Werkstücken – insbesondere von kreisscheibenförmigen, flachen Substraten aus Kunststoff, wie beispielsweise optischen oder magnetooptischen Datenspeichern – mit mindestens einer die Substrate von einer Herstellstation, beispielsweise einer Spritzgießmaschine (12), zu den Bearbeitungsstationen weiterbefördernden Transporteinrichtung und mit jeweils einer Ablagestation (10 bzw. 11) zur getrennten Ablage von fertig bearbeiteten und als einwandfrei befundenen und von mit Fehlern behafteten Werkstücken, gekennzeichnet durch eine Substrattransporteinrichtung mit einem längs einer geraden Linie hin und her bewegbaren Transportschlitten (3) mit jeweils drei beiderseits des Schlittens angeordneten Transportarmen (4, 4', 4"; 5, 5', 5") mit Substrathaltern (6, 6', 6"; 7, 7', 7"), einer auf der einen Seite des Transportschlittens (3) vorgesehenen Vakuumbeschichtungsvorrichtung (8) und einer auf der anderen Seite des Transportschlittens (3) angeordneten Ablageeinrichtung mit mindestens je einer Ablage (10, 11) für gut befundene und für auszusondernde Substrate und einer Vorrichtung zur Qualitätsprüfung (9) und mit einer in der Bewegungsrichtung des Transportschlittens (3), der Spritzgießmaschine (12) gegenüberliegend angeordneten Karussell-Transporteinrichtung oder einem Drehtisch (13) mit verschiedenen, an seinen Umfang angeordneten Lackier-, Trocknungs-, Bedruckungs-, Bildkontroll- und Substrat-Zentriereinrichtungen (14 bis 19), wobei der Drehtisch (13) die Substrate in einer Vielzahl von Transportschritten – vorzugsweise in neunzehn Transportschritten – auf einer Kreisbahn um volle 360° um die vertikale Rotationsachse (R) des Drehtisches (13) bewegt und wobei der Transportschlitten (3) bei seiner Bewegung in der einen Richtung mit seinem ersten Arm (4) ein erstes Substrat (2) in einem einzigen Transportschritt von der Übernahmestation (20) der Abgabestation (21) zur Ein-

bzw. Ausschleusstation (23) der Vakuumbeschichtungsvorrichtung (8) transportiert und ebenso gleichzeitig mit dem Transportarm (4) ein zweites Substrat von der Beschichtungsstation (8) zu einer Lackierstation (24) und ebenso ein drittes Substrat von der Lackierstation zum Drehtisch (13) bewegt, der sich schrittweise und im gleichen Takt dreht, und wobei der Transportschlitten (3) bei seiner anschließenden Bewegung in entgegengesetzter Richtung (B) ein fertig bearbeitetes Werkstück (2, 2', ...) zur Prüfvorrichtung (9) und ein bereits geprüftes Werkstück zur ersten Ablage (10) oder ein Werkstück von hier aus zur zweiten Ablage transportiert.



DE 41 27 341 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum selbsttätigen Gießen, Beschichten, Lackieren, Prüfen und Sortieren von Werkstücken – insbesondere von kreisscheibenförmigen, flachen Substraten aus Kunststoff, wie beispielsweise optischen oder magnetooptischen Datenspeichern – mit mindestens einer die Substrate von einer Herstellstation – beispielsweise einer Spritzgießmaschine – zu den Bearbeitungsstationen weiterbefördernden Transporteinrichtung und mit jeweils einer Ablagestation zur getrennten Ablage von fertig bearbeiteten und als einwandfrei befundenen und von mit Fehlern behafteten Werkstücken.

In der Zeitschrift Kunststoffe, 1985, Heft 10, Seiten 728–734 werden Verfahren zur Bearbeitung und Montage von Kunststoffteilen mit automatischen, flexiblen Fertigungseinrichtungen beschrieben. Für die Auswahl der Verfahren und Einrichtungen sind Typenvielfalt, Losgröße, Taktzeiten, Rüstzeiten und andere Faktoren maßgebend. An Beispielen aus der mechanischen Bearbeitung und Oberflächenbehandlung von Duroplast-Zündungsteilen, der Handhabung, Montage und Verklebung von Scheinwerferteilen und der Verpackung von Baugruppen werden automatische, flexible Fertigungseinrichtungen vorgestellt.

In der DE 34 32 700 A1 wird eine kombinierte Spritzgieß- und Montagevorrichtung beschrieben. Sie weist eine Fördereinrichtung auf, die von einer Position in eine andere, davon im Abstand angeordnete Position bewegbar ist. Ein Schlitten wird reibschlüssig von der Fördereinrichtung mitgenommen und ist durch einen Klinkenmechanismus zur Arretierung in eine Arbeitsstation verriegelbar. Neben der Fördereinrichtung ist eine fest angeordnete Spritzgießmaschine vorgesehen, die eine senkrecht zur Förderrichtung bewegbare Platte aufweist, um das Spritzgießwerkzeug wahlweise zu schließen und zu öffnen. Eine Handhabungseinrichtung ist vorgesehen, deren Arbeitskopf wahlweise in den Arbeitsbereich des geöffneten Spritzgießwerkzeuges bewegbar ist, um gefertigte Kunststoffteile zwischen der Spritzgießmaschine und einer Montagestation zu transportieren.

Bekannt sind Vorrichtungen oder Anlagen der in Frage stehenden Art, bei denen die einzelnen Bearbeitungsstationen in einer Linie hintereinanderstehend auf dem Boden der Fertigungsstätte aufgestellt sind, wobei die Werkstücke von mehreren Handhabungssystemen von der einen Fertigungsstation zur nächsten weiter transportiert werden. Ein Nachteil einer solchen Fertigungslinie besteht in ihrem großen Platzbedarf und auch in den hohen Beschaffungskosten, insbesondere da die Handhabungssysteme zumindest teilweise mit Transportarmen ausgerüstet sein müssen, die die Werkstücke in einem ersten Transportschritt quer zur Haupttransportlinie bzw. zum Werkstückfluß und anschließend wieder entgegengesetzt bewegen müssen.

Die Erfindung hat die Aufgabe, den Produktionsablauf insbesondere bei der CD-Fertigung zu verbessern und insbesondere den Aufwand beim Handhabungssystem zu verringern. Die Vorrichtung soll mit einem einfach ausgebildeten Handhabungssystem arbeiten und ohne ein Transportband auskommen.

In Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 wird diese Aufgabe gelöst durch eine Substrattransporteinrichtung mit einem längs einer geraden Linie hin und her bewegbaren Transportschlitten mit jeweils drei beiderseits des Schlittens angeordneten Transportarmen mit Substrathaltern, einer auf der einen Seite des Transportschlittens vorgesehenen Vakuumbeschichtungsvorrichtung und einer auf der anderen Seite des Transportschlittens angeordneten Ablageeinrichtung mit mindestens je einer Ablage für gut

befunden und für auszusondernde Substrate und einer Vorrichtung zur Qualitätsprüfung und mit einer in der Bewegungsrichtung des Transportschlittens, der Spritzgießmaschine gegenüberliegend angeordneten Karussell-Transporteinrichtung oder einem Drehtisch mit verschiedenen, an seinen Umfang angeordneten Lackier-, Trocknungs-, Bedruckungs-, Bildkontroll- und Substrat-Zentriereinrichtungen, wobei der Drehtisch die Substrate in einer Vielzahl von Transportschritten – vorzugsweise in neunzehn Transportschritten – auf einer Kreisbahn um volle 360° um die vertikale Rotationsachse des Drehtisches bewegt und wobei der Transportschlitten bei seiner Bewegung in der einen Richtung mit seinem ersten Arm ein erstes Substrat in einem einzigen Transportschritt von der Übernahmestation zur Ein- bzw. Ausschleusstation der Vakuumbeschichtungsvorrichtung transportiert und ebenso gleichzeitig mit dem Transportarm ein zweites Substrat von der Beschichtungsstation zu einer Lackierstation und ebenso ein drittes Substrat von der Lackierstation zum Drehtisch bewegt, der sich schrittweise und im gleichen Takt dreht, und wobei der Transportschlitten bei seiner anschließenden Bewegung in entgegengesetzter Richtung ein fertig bearbeitetes Werkstück zur Prüfvorrichtung und ein bereits geprüftes Werkstück zur ersten Ablage oder ein Werkstück von hier aus zur zweiten Ablage transportiert.

Vorzugsweise verläuft dabei die Bewegungsbahn des mit sechs Transportarmen ausgestatteten Transportschlittens einerseits etwa rechtwinklig zur Längserstreckung der Spritzgießmaschine und schneidet andererseits etwa die Rotationsachse des Drehtisches, wobei die Übernahmestation, die Ein- und Ausschleusstation und eine Substrathalterung des Drehtisches auf einer der Bewegungsbahn parallelen Geraden angeordnet sind.

Weitere Einzelheiten und Merkmale sind in den Patentansprüchen näher beschrieben.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 die Vorrichtung in perspektivischer Ansicht und

Fig. 2 die Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1.

Die dargestellte Vorrichtung dient der vollautomatischen Herstellung von Compact Discs, sogenannten CD's.

Der Produktionsablauf der CD-Herstellung erfolgt in einzelnen Prozeßeinheiten, die über zwei Handhabungssysteme miteinander verbunden sind.

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus zwei Hauptteilen P und S.

Der erste Teil P übernimmt folgende Funktionen:

- Übernehmen des Substrats 2, 2', ..., das von der Spritzgießmaschine 12 an einem Übergabepunkt 20 abgelegt wird,
- Übergabe der Substrate 2, 2', ... an eine spezielle Vakuumbeschichtungseinrichtung 8,
- Entnehmen der metallisierten Substrate bei 23,
- Übergabe der Substrate 2, 2', ... an eine Lackierstation 24,
- Entnehmen der belackten Substrate 2, 2', ...
- Übergeben auf den Sekundärteil S der Vorrichtung
- Übernehmen der Substrate 2, 2', ... aus dem Sekundärteil S
- Be- und Entladen eines Inspektionssystems 9
- Ablegen der Gut-Substrate auf der Ablage 10
- gesondertes Ablegen der Schlecht-Substrate auf der Ablage 11

Gleichzeitig befindet sich dieser Teil des Handhabungssystems in einem entsprechend ausgebildeten, in die Maschine

integrierten Reinraum kleinstmöglicher Abmessungen.

Der Sekundärteil S der Vorrichtung P und S beinhaltet folgende Prozeßeinheiten:

- multifunktionales UV-Härtungssystem 14, 18,
- bis zu maximal drei Siebdruckeinheiten 16, 17 und,

sofern nur zwei Siebdruckeinheiten 16, 17 eingebaut sind,

- ein zusätzlich mögliches Druckbildkontrollgerät 19.

Der zweite Teil S besteht aus einem drehbaren Substrathalter oder Drehtisch 13, der in äquidistanter Verteilung und in kreisförmiger Anordnung eine gewisse Anzahl von Substrataufnahmen 25, 25', ... aufweist, in den die Substrate 2, 2', ... mit Hilfe von pneumatischen Vorrichtungen gespannt werden.

In diesem zweiten Teil S werden die Substrate 2, 2', ... schrittweise auf einer Kreisbahn von einer Übernahmeposition 25 über eine multifunktionale UV-Härtungseinheit 14 und eine Justiereinheit 15 in die erste Siebdruckstation 16 transportiert.

Danach folgt das Aushärten der UV-Siebdruckfarbe in einer nachgeschalteten UV-Härtungseinrichtung 18. Zur Lösung der Aufgabe - die Möglichkeit ein Dreifarben-Siebdruckbild auf das Substrat aufzubringen, bei der gleichzeitigen Minimierung von UV-Härtungseinrichtungen - wurde eine spezielle Aufteilung von Prozeßeinheiten und Schrittweite des Antriebs festgelegt.

Daraus ergibt sich die Möglichkeit, die erste im Prozeßablauf angeordnete UV-Härtungseinrichtung sowohl für die Härtung des UV-Schutzlackes als auch für die Härtung der UV-Siebdruckfarbe nach der zweiten Siebdruckeinheit 17 in Abwechselung einzusetzen.

Nach dem Aufbringen des dritten Siebdrucks in der dritten Siebdruckeinheit wird das Substrat durch die UV-Härtungseinrichtung transportiert, wobei die Siebdruckfarbe aushärtet und anschließend das Substrat in der Übergabeposition von der Substrataufnahme 25' gelöst wird.

In einer Ausführung mit nur zwei Siebdruckeinheiten 16, 17 besteht außerdem die Möglichkeit, ein Druckbildkontrollgerät 19 zu installieren. Die Ausführung des Substrathalters gestattet zudem die Minimierung an Handhabungsfunktionen für die Zuführung der Substrate zu den einzelnen Prozeßeinheiten (UV-Härtungssysteme und Siebdruckeinheiten).

Durch diese Lösung werden die Handhabungsschritte drastisch reduziert und gleichzeitig eine Mehrfachbenutzung von Prozeßeinheiten ermöglicht.

Das Handhabungssystem ermöglicht eine besonders kompakte und kostengünstige Konfiguration aller Prozeßeinheiten, die eine steuerungstechnisch einfache Lösung erlaubt, wobei die Produktions-Zykluszeit von ca. 6 Sekunden bekannte Vorrichtungen dieser Art übertrifft.

Von besonderem Einfluß auf das rasche Arbeiten der Vorrichtung ist die Substrattransporteinrichtung, bestehend aus einem längs einer geraden Linie hin und her bewegbaren Transportschlitten 3 mit jeweils drei beiderseits des Schlittens 3 angeordneten Transportarmen 4, 4', 4" bzw. 5, 5', 5" mit Substrathaltern 6, 6', 6" bzw. 7, 7', 7".

Der Transportschlitten 3 ist motorisch bewegbar, und zwar um eine Strecke a, wobei die Bewegung jeweils längs einer Linie C erfolgt, die etwa rechtwinklig zur Längserstreckung D der Spritzgießmaschine 12 verläuft.

Die an den Transportarmen 4, 4', 4" vorgesehenen Substrathalter 6, 6', 6" sind kreisscheibenförmig ausgebildet und dienen gleichzeitig als Verschlußdeckel 28 für die Einschleus- bzw. Ausschleusöffnung der Sputtereinrichtung 8.

Es ist klar, daß zumindest die als Verschlußdeckel 28 aus-

gebildeten Substrathalter oder Substratgreifer um ein geringes Maß in vertikaler Richtung bewegbar sein müssen, damit sie sich dichtend auf die Ein-/Ausschleusöffnung 23 auflegen können oder von dieser getrennt werden können.

Der Drehtisch 13 weist insgesamt neunzehn Substrathalterungen auf und wird schrittweise (im Takt des hin und her gehenden Transportschlittens 3) gedreht, und zwar jeweils um einen Winkel β .

Die um den Drehtisch 13 herum angeordneten Prozeßstationen bzw. Bearbeitungseinrichtungen 14 bis 19 sind mit dem Maschinengestell 27 verschraubt und können jederzeit ausgetauscht werden.

Bezugszeichenliste

- 3 Transportschlitten
- 4, 4', 4" Transportarm
- 5, 5', 5" Transportarm
- 6, 6', 6" Substrathalter, Substratgreifer
- 7, 7', 7" Substrathalter, Substratgreifer
- 8 Vakuumbeschichtungsvorrichtung
- 9 Qualitätsprüfvorrichtung
- 10 Ablage für gutbefundene Substrate
- 11 Ablage für auszusondernde Substrate
- 12 Spritzgießmaschine
- 13 Karussell-Transporteinrichtung, Drehtisch
- 14 UV-Trocknungseinrichtung
- 15 Zentriereinrichtung
- 16 Druckeinrichtung
- 17 Druckeinrichtung
- 18 UV-Trocknungseinrichtung
- 19 Bildkontrolleinrichtung
- 20 Substrathalter, Übernahmestation
- 21 Abgabestation der Spritzgießmaschine
- 22 Spritzgießmaschine
- 23 Ausschleusstation, Einschleusstation
- 24 Lackierstation
- 25, 25', 25", ... Substrathalterung
- 26 Profilschiene
- 27 Maschinengestell
- 28 Verschlußdeckel
- R Rotationsachse des Drehtisches
- C Bewegungsbahn des Transportschlittens
- D Längserstreckung der Spritzgießmaschine
- E zur Bewegungsbahn C parallelen Gerade
- S Sekundärteil
- P Primärteil
- R Rotationsachse
- W Wirkachse
- M Mantelfläche
- a Bewegungsstrecke
- A-B Bewegungsrichtung des Transportschlittens

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum selbsttätigen Gießen, Beschichten, Lackieren, Prüfen und Sortieren von Werkstücken - insbesondere von kreisscheibenförmigen, flachen Substraten aus Kunststoff, wie beispielsweise optischen oder magnetooptischen Datenspeichern - mit mindestens einer die Substrate von einer Herstellungsstation, beispielsweise einer Spritzgießmaschine (12), zu den Bearbeitungsstationen weiterbefördernden Transporteinrichtung und mit jeweils einer Ablagestation (10 bzw. 11) zur getrennten Ablage von fertig bearbeiteten und als einwandfrei befundenen und von mit Fehlern behafteten Werkstücken, **gekennzeichnet durch** eine Substrattransporteinrichtung mit einem längs einer geraden

Linie hin und her bewegbaren Transportschlitten (3) mit jeweils drei beiderseits des Schlittens angeordneten Transportarmen (4, 4', 4"; 5, 5', 5") mit Substralthaltern (6, 6', 6"; 7, 7', 7"), einer auf der einen Seite des Transportschlittens (3) vorgesehenen Vakuumbeschichtungsvorrichtung (8) und einer auf der anderen Seite des Transportschlittens (3) angeordneten Ablageeinrichtung mit mindestens je einer Ablage (10, 11) für gut befundene und für auszusondernde Substrate und einer Vorrichtung zur Qualitätsprüfung (9) und mit einer in der Bewegungsrichtung des Transportschlittens (3), der Spritzgießmaschine (12) gegenüberliegend angeordneten Karussell-Transporteinrichtung oder einem Drehtisch (13) mit verschiedenen, an seinen Umfang angeordneten Lackier-, Trocknungs-, Bedruckungs-, Bildkontroll- und Substrat-Zentriereinrichtungen (14 bis 19), wobei der Drehtisch (13) die Substrate in einer Vielzahl von Transportschritten – vorzugsweise in neunzehn Transportschritten – auf einer Kreisbahn um volle 360° um die vertikale Rotationsachse (R) des Drehtisches (13) bewegt und wobei der Transportschlitten (3) bei seiner Bewegung in der einen Richtung mit seinem ersten Arm (4) ein erstes Substrat (2) in einem einzigen Transportschritt von der Übernahmestation (20) der Abgabestation (21) zur Ein- bzw. Ausschleusstation (23) der Vakuumbeschichtungsvorrichtung (8) transportiert und ebenso gleichzeitig mit dem Transportarm (4) ein zweites Substrat von der Beschichtungsstation (8) zu einer Lackierstation (24) und ebenso ein drittes Substrat von der Lackierstation zum Drehtisch (13) bewegt, der sich schrittweise und im gleichen Takt dreht, und wobei der Transportschlitten (3) bei seiner anschließenden Bewegung in entgegengesetzter Richtung (B) ein fertig bearbeitetes Werkstück (2, 2', ...) zur Prüfvorrichtung (9) und ein bereits geprüftes Werkstück zur ersten Ablage (10) oder ein Werkstück von hier aus zur zweiten Ablage transportiert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsbahn (C) des mit sechs Transportarmen (4, 4', 4" bzw. 5, 5', 5") ausgestatteten Transportschlittens (3) einerseits etwa rechtwinklig zur Längserstreckung (D) der Spritzgießmaschine verläuft und andererseits etwa die Rotationsachse (R) des Drehtisches (13) schneidet, wobei die Übernahmestation (20), die Ein- und Ausschleusstation (23), die Lackierstation (24) und eine Substralthalterung (25) des Drehtisches (13) auf einer der Bewegungsbahn (C) parallelen Geraden (E) angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände (a) zwischen den drei Stationen (20, 23, 24) und der einen Substralthalterung (25) der einen Seite des Transportschlittens (3) und die Abstände (a) zwischen den drei Stationen (11, 10, 9) und der anderen Substralthalterung (25') jeweils gleich groß sind.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Drehtisch (13) eine Vielzahl von Substralthalterungen (25, 25', 25", ...) – vorzugsweise neunzehn Substralthalterungen (also eine ungerade Zahl) – vorgesehen sind, deren Abstände voneinander jeweils gleich groß bemessen sind, wobei die Bearbeitungsstationen (14 bis 19) zum Bedrucken, Trocknen, Zentrieren und Kontrollieren mit etwa gleichen Abständen etwa gleichmäßig auf dem Umfang des Drehtisches, im wesentlichen oberhalb der Substrate (2", 2", ...), angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß der insgesamt sechs Transportarme (4, 4', 4" bzw. 5, 5', 5") aufweisende Transportschlitten (3) im Takt der Maschine abwechselnd um jeweils den Transportschritt (a) motorisch hin (in Richtung A) und her (in Richtung B) bewegbar, synchron mit dem schrittweise Weiterschalten des Drehtellers um einen Winkel (ß) erfolgt, der jeweils zwischen einer ersten und einer dritten benachbarten Substrataufnahme (25", 25") und der Rotationsachse (R) des Drehtisches (3) gebildet wird,

6. Vorrichtung nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportschlitten (3) in einer Profilschiene (26) gehalten und geführt ist und über einen an sich bekannten pneumatischen, elektrischen oder magnetischen Antrieb hin und her bewegbar ist und beiderseits seiner Längserstreckung mit jeweils drei Transportarmen gleicher Länge (4, 4', 4" bzw. 5, 5', 5") versehen ist.

7. Vorrichtung nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Substralthalter (20, 25, 25', 25", ...) die Ein- und Ausschleusstation (23), die Bearbeitungsfläche der Lackierstation (24), der Trocknungseinrichtungen (14, 18) und der Zentriereinrichtung (15) und die Bearbeitungsfläche der Druckeinrichtungen (16, 17) und Qualitätsprüfeinrichtung (9) sämtlich auf der gleichen Transportebene bzw. Vorrichtungsebene angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Drehtisch (13) zugeordneten Bearbeitungs- und Behandlungsstationen bzw. -einrichtungen (14 bis 19) austauschbar bzw. lösbar auf oder an dem Maschinengestell (27) gehalten und befestigt sind.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportschlitten (3) Substrate (2, 2', ...) gleichzeitig sowohl in der einen als auch in der anderen Richtung (A-B) transportiert, wobei zumindest einer der an einem der Transportarme (4, 4', 4" bzw. 5, 5', 5") fest angeordneten kreisscheibenförmige Substralthalter gleichzeitig als Verschlussdeckel (28) für die Ein- bzw. Ausschleusöffnung der Vakuumkammer einer Vakuumbeschichtungskammer (8) wirkt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

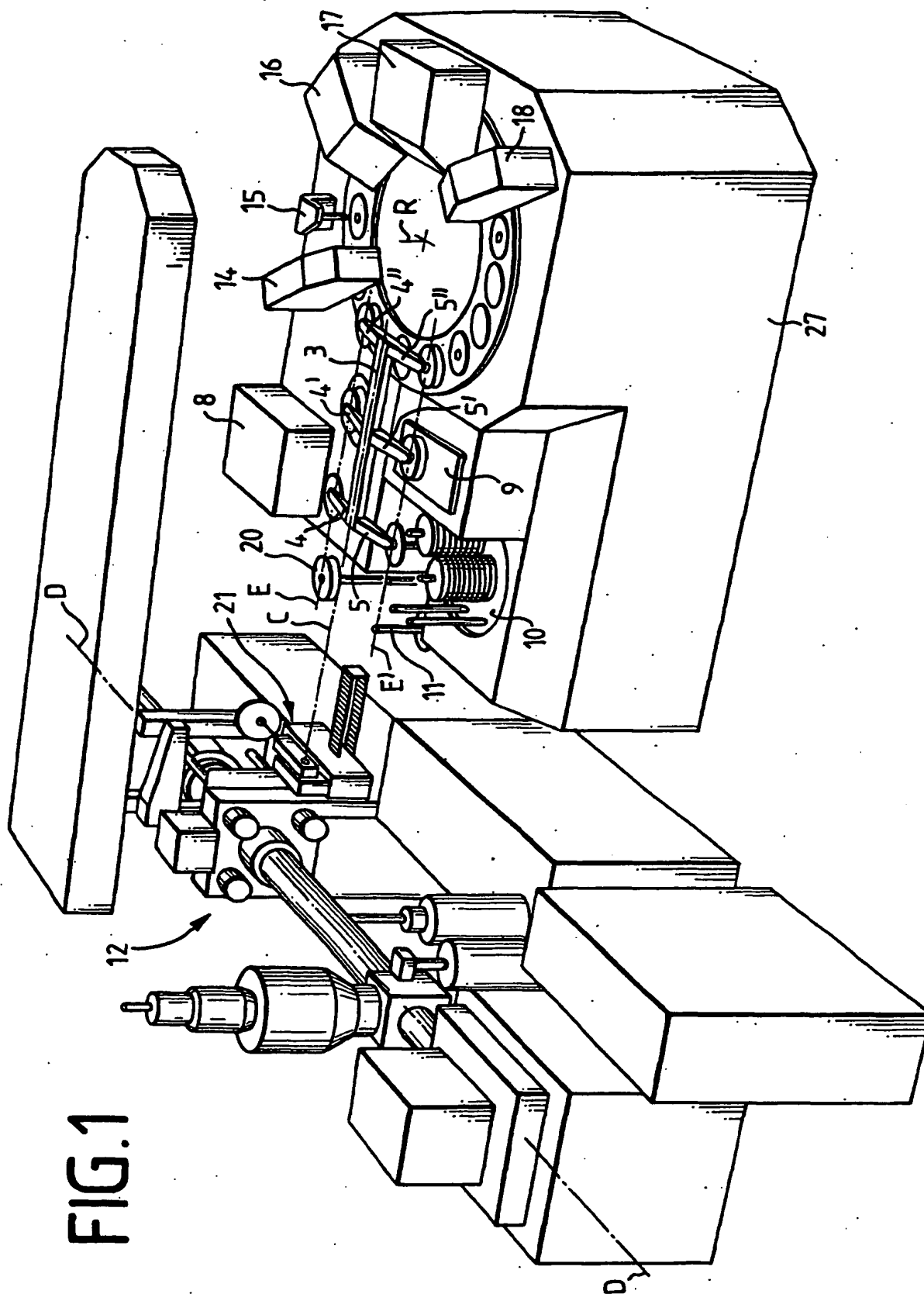


FIG. 1

FIG. 2

